

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月29日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-250455

[ST.10/C]:

[JP 2002-250455]

出 願 人

Applicant(s):

ミネベア株式会社

2002年12月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎

出証番号 出証特2002-3100881

【書類名】 特許願

【整理番号】 A-2798

【提出日】 平成14年 8月29日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16C 35/00

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3 ミ
ネバア株式会社 軽井沢製作所内

 【氏名】 毛利 康宏

【特許出願人】

 【識別番号】 000114215

 【氏名又は名称】 ミネバア株式会社

 【代表者】 山本 次男

【代理人】

 【識別番号】 100096884

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 末成 幹生

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 053545

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハードディスクドライブ用ピボットアセンブリの製造方法およびその予圧設定装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シャフトの両端部にボールベアリングを嵌合し、これらボールベアリングの外周に、内壁部が上記ボールベアリングどうしの間に配置されるスリーブを嵌合し、上記シャフトの少なくとも一端部に、上記ボールベアリングの外側端面を覆うシール部材を固定するハードディスクドライブ用ピボットアセンブリの製造方法において、上記シール部材を押圧することで上記ボールベアリングの内輪に予圧をかけ、その状態で上記シール部材を上記シャフトの外周にレーザ溶接にて固定することを特徴とするハードディスクドライブ用ピボットアセンブリの製造方法。

【請求項 2】 シャフトの両端部にボールベアリングを嵌合し、これらボールベアリングの外輪どうしの間にスペーサを配置し、上記シャフトの少なくとも一端部に、上記ボールベアリングの外側端面を覆うシール部材を固定するハードディスクドライブ用ピボットアセンブリの製造方法において、上記シール部材を押圧することで上記ボールベアリングの内輪に予圧をかけ、その状態で上記シール部材を上記シャフトの外周にレーザ溶接にて固定することを特徴とするハードディスクドライブ用ピボットアセンブリの製造方法。

【請求項 3】 シャフトの両端部にボールベアリングを嵌合し、これらボールベアリングの外周に、内壁部が上記ボールベアリングどうしの間に配置されるスリーブを嵌合し、上記スリーブの少なくとも一端部に、上記ボールベアリングの外側端面を覆うシール部材を固定するハードディスクドライブ用ピボットアセンブリの製造方法において、上記シール部材を押圧することで上記ボールベアリングの外輪に予圧をかけ、その状態で上記シール部材を上記スリーブの内周にレーザ溶接にて固定することを特徴とするハードディスクドライブ用ピボットアセンブリの製造方法。

【請求項 4】 前記シール部材の縁部にシャープエッジを形成し、このシャープエッジを前記シャフトの外周または前記スリーブの内周に密着させ、その部

分でレーザ溶接にて固定することを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載のハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリの製造方法。

【請求項 5】 前記シール部材をプレス打抜きにより形成し、そのプレス打抜き方向を向く面の縁部を前記シャフトの外周または前記スリーブの内周にレーザ溶接にて固定することを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載のハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリの製造方法。

【請求項 6】 シャフトの両端部に嵌合されたボールベアリングと、上記シャフトの一端部に配置されて上記ボールベアリングの外側端面を覆うシール部材とを有するベアリング組立体に予圧を設定するハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリの予圧設定装置であって、

上記ベアリング組立体を支持する支持手段と、上記シール部材を押圧することによって上記ボールベアリングの内輪または外輪に予圧をかける押圧部材と、予圧をかけた状態で上記シール部材を上記シャフトの外周または上記ボールベアリングの外周に嵌合されたスリーブの内周にレーザ溶接する溶接手段とを備えたことを特徴とするハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリの予圧設定装置。

【請求項 7】 前記押圧部材に、前記シール部材の表面から軸線方向に延在する複数の溝を円周方向に互いに離間して設け、前記溶接手段は、レーザビームを上記溝に通して前記シール部材の内縁部に照射することを特徴とする請求項 6 に記載のハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリの予圧設定装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ハードディスクドライブにおけるスイングアーム方式アクチュエータの軸受として用いられるピボットアッセンブリの製造方法および製造装置に係り、特に、アウトガスの発生を抑制するとともに、ボールベアリングに予圧をかける作業を簡略化する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

上記のようなピボットアッセンブリとしては、たとえば一端部にフランジを有

するシャフトの両端部にボールベアリングを固定し、それらボールベアリングどうしの間隔を、スペーサまたはスリーブによって保持するとともに、シャフトの他端部の外側にハブキャップを固定したものが知られている。ここで、ハブキャップは、ボールベアリングに設けられたグリス等から発生したガスや塵埃が外部に放出されないようにするためのもので、従来では接着によってシャフトに固定されていた。

【 0 0 0 3 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来のピボットアッセンブリでは、ハブキャップをシャフトに固定する接着剤からガスが発生し、ハードディスクや磁気ヘッドの表面に有害な影響をもたらすという問題があった。このようなアウトガスの問題を解消するために、ハブキャップをシャフトに圧入して固定することも行われている。ところが、圧入による固定では圧入代の管理が難しく、ハブキャップの固定の信頼性に欠けるという問題がある。また、ハブキャップをシャフトに圧入接着して確実に固定することも行われているが、この場合には接着剤からのアウトガスの問題が依然として残っている。

【 0 0 0 4 】

また、従来のピボットアッセンブリでは、ボールベアリングとシャフトおよびスリーブは接着剤によって固定されていた。この場合において、全ての内輪および外輪を完全に接着する前に、ボールベアリングに予圧をかけてガタを除去することが行われる。この予圧は、ピボットアッセンブリを治具に装着し、治具のバネ力又はオモリの重さで一方のボールベアリングの内輪を他方のボールベアリング側へ押圧して、内外輪とボールの間に存在するアキシヤル隙間をなくすように与えられる。このため、押圧される側のボールベアリングの内輪では、軸線方向に移動できるようにその接着剤は未硬化状態とされる。そして、ピボットアッセンブリは、治具でボールベアリングに予圧が与えられた状態で加熱炉で加熱され、未硬化状態の接着剤が完全に硬化される。

【 0 0 0 5 】

このように、従来のピボットアッセンブリでは、ボールベアリングに予圧をか

けた状態を固定するために、ピボットアッセンブリを治具へ装着した状態で加熱炉に搬入しなければならないため、大量の治具を必要とし、しかも、治具を耐熱性のある材料で構成しなければならない。このため、治具の費用のためにピボットアッセンブリの製造コストが割高になるばかりでなく、ピボットアッセンブリへの治具の着脱という作業が必要となり、作業工数が増加するという問題もあった。なお、接着剤としてUV硬化接着剤を用いても、治具を耐熱性にする必要がなくなるだけで、上記とほぼ同等の問題が残ることになる。

【0006】

したがって、本発明は、ハブキャップを確実に固定することができるとともに、アウトガスの問題も解消することができるのは勿論のこと、ボールベアリングの予圧に付随する費用および工数を低減することができるピボットアッセンブリの製造方法および製造装置を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明のピボットアッセンブリの製造方法は、シャフトの両端部にボールベアリングを嵌合し、これらボールベアリングの外周に、内壁部がボールベアリングどうしの間に配置されるスリーブを嵌合し、シャフトの少なくとも一端部に、ボールベアリングの外側端面を覆うシール部材を固定するハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリの製造方法において、シール部材を押圧することでボールベアリングの内輪に予圧をかけ、その状態でシール部材をシャフトの外周にレーザ溶接にて固定することを特徴としている。

【0008】

上記のハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリ（以下、単に「ピボットアッセンブリ」と称する）の製造方法にあつては、シール部材をシャフトの外周にレーザ溶接にて固定するから、シール部材を確実に固定することができ、かつ、シール部材からのアウトガスの問題を解消することができる。また、シール部材を押圧して内輪または外輪に予圧をかけ、その状態でシール部材をシャフトにレーザ溶接するから、上記従来技術のように接着剤を加熱炉等で硬化するための治具を必要としない。したがって、治具の製造費用やピボットアッセンブリに

対して着脱する作業が不要となる。さらに、従来は内輪をシャフトに接着する等の工程により行われていた予圧の設定を、シール部材の固定で省略することができるので、製造工数がさらに減って製造費用を大幅に低減することができる。

【 0 0 0 9 】

上記のような製造方では、予圧をかける内輪を接着剤によってシャフトに固定せず、予圧作業の前に他の内輪および外輪を接着によってシャフトおよびスリーブに固定しておくことができる。また、予圧をかける内輪を接着剤によってシャフトに固定することもできる。この場合には、シール部材をレーザ溶接して予圧を設定した後に、ピボットアッセンブリを加熱炉や紫外線照射設備に搬入して接着剤を硬化する。したがって、他の内輪および外輪を固定する接着剤も、その時に同時に硬化する。なお、予圧の設定時に押圧する内輪以外の内輪および外輪は、圧入によってシャフトおよびスリーブに固定することもできる。

【 0 0 1 0 】

上記ピボットアッセンブリの製造方法は、本発明をボールベアリングの外周にスリーブを嵌合した例に適用したものであるが、本発明は、ボールベアリングの外輪どうしの間にスペーサを配置したものにも適用される。この場合にも、シール部材はシャフトの外周にレーザ溶接にて固定され、これによって上記ピボットアッセンブリと同等の作用および効果を奏することができる。

【 0 0 1 1 】

また、ボールベアリングの外周にスリーブを嵌合したピボットアッセンブリでは、シール部材をスリーブの内周にレーザ溶接にて固定することができる。この場合には、上方の外輪を押圧することで予圧をかけることができ、外輪および内輪の固定は上記と同様に行うことができる。

【 0 0 1 2 】

レーザ溶接のレーザ発生源には限定はなく、たとえば Y A G レーザを用いることができる。また、レーザ溶接は、シール部材とシャフトまたはスリーブとの接触部の全周に亘って行うことができ（シーム溶接）、あるいは、接触部に沿って互いに離間した複数箇所に行うことができる（スポット溶接）。さらに、本発明では、シール部材をシャフトの一端部側に設け、シャフトの他端部側にフランジ

を形成して内部からの塵埃等の放出を抑制することができる。あるいは、シール部材をシャフトの両端部側に設けることもでき、この場合にはシャフトの機械加工が少なく製造コスト面で有利である。

【 0 0 1 3 】

ところで、本発明はハードディスクドライブ用ピボットアッセンブリであり、そこでレーザ溶接されるシール部材は、厚さが0.3～1.5mmというかなり薄い部材である。このため、電気抵抗溶接やガス溶接によるスポット溶接では、溶着部がボールベアリングの内輪や外輪に達し、その熱影響により軸受精度を低下させるため採用できなかった。本発明では、レーザ溶接によりシール部材をシャフトやスリーブに溶接するため、レーザビームのスポット径を例えば0.4mm程度に絞ることにより、溶着部の深さを0.2mm程度にすることができる。これにより、溶着部が内輪等に達せず軸受精度の低下を防止することができる。

【 0 0 1 4 】

また、上記のようにレーザビームのスポットを小さく絞って溶接することから、シール部材とシャフトまたはスリーブとの間に隙間が存在すると、両者が正常に熔融されず溶接不良となる。したがって、両者の間に隙間が生じないようにするために、シート部材とシャフトまたはスリーブとの嵌め合い関係は、僅かな締り嵌め（緩い圧入）であることが望ましい。ただし、両者を締り嵌めとしても、レーザビームが照射される部分に隙間や凹部が形成されていると意味がない。たとえば、シール部材の内周縁に面取りが形成されていると、その面取りとシャフトの外周との間に凹部が形成され、そこにレーザビームが照射されると溶接不良が生じる。すなわち、レーザスポット径に対応する凹部の幅寸法相当部分は、本来は溶着すべき部分でありながら空間であるため、全体として溶着部分が減少してしまう。この対策としてレーザスポット径を大きくすると、レーザエネルギーが増加して熔融深さが深くなるため、溶着部が内輪または外輪まで達する。その結果、構成部品の変形等が生じて軸受性能の低下等の原因となる。

【 0 0 1 5 】

そこで、本発明では、シール部材の縁部にシャープエッジを形成し、このシャープエッジをシャフトの外周またはスリーブの内周に密着させ、その部分でレー

ザ溶接にて固定することを好適な態様としている。ここで、本発明におけるシャープエッジとは、縁部の断面を円弧状としたときに半径が0.1mm以下の場合であり、シール部材を旋削や研削で加工する場合には、外周または内周を加工したままの縁部の状態をいう。つまり、シャープエッジを構成する2つの面が鋭角か否かは問題ではない。

【0016】

上記と同様の理由により、シール部材をプレス打抜きにより形成する場合には、そのプレス打抜き方向を向く面の縁部がシャフトの外周またはスリーブの内周にレーザ溶接にて固定することが望ましい。すなわち、シール部材をパンチおよびダイスで打ち抜くと、パンチが入り込む側の面では縁部の肉が内側に引き込まれて円弧状の面取りが形成されるが、パンチが抜ける側では逆に肉のダレまたはバリが生じて縁部が突出する。したがって、そのような凸部を溶接側に配置することにより、シール部材とシャフトまたはスリーブとの間に隙間や凹部が生じず、レーザビームが適切に照射される。また、肉のダレまたはバリにより形成された凸部が溶接されるので、レーザビームにより溶融された凸部が肉盛りのように固着し、より強固に溶接することができる。

【0017】

次に、本発明は、シャフトの両端部に嵌合されたボールベアリングと、シャフトの一端部に配置されてボールベアリングの外側端面を覆うシール部材とを有するベアリング組立体に予圧を設定するピボットアセンブリの予圧設定装置であって、ベアリング組立体を支持する支持手段と、シール部材を押圧することでボールベアリングの内輪または外輪に予圧をかける押圧部材と、予圧をかけた状態でシール部材をシャフトの外周またはボールベアリングの外周に嵌合されたスリーブの内周にレーザ溶接する溶接手段とを備えたことを特徴としている。

【0018】

上記構成のピボットアセンブリの予圧設定装置にあっては、予圧の付与およびその固定を押圧部材および溶接手段の連携動作によって行うことができるので、治具の製造や着脱作業が不要となるとともに、予圧の設定のための内輪の接着等の工程を省略することができる。ここで、押圧部材に、シール部材の表面から

軸線方向に延在する複数の溝を円周方向に互いに離間して設けると好適である。このように構成することにより、溶接手段は、レーザビームを溝に通してシール部材の内縁部に照射して溶接することができる。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

[第 1 実施形態]

本発明の第 1 実施形態を図 1 ～図 4 を参照して説明する。これらの図において符号 1 はシャフトである。シャフト 1 の中心にはネジ孔 1 1 が形成され、このネジ孔 1 1 に螺合させたボルトによって、ピボットアセンブリはハードディスクドライブに取り付けられる。シャフト 1 の下端部にはフランジ 1 2 が形成されている。シャフト 1 の外周には、フランジ 1 2 に端面を当接させたボールベアリング 2 が嵌合させられている。

【 0 0 2 0 】

ボールベアリング 2 は、内輪 2 1 および外輪 2 2 と、それらの間で円周方向に転動可能な複数のボール 2 3 とを備えている。ボール 2 3 は、リテーナ 2 4 によって円周方向に等間隔に保持されている。内輪 2 1 および外輪 2 2 の間のフランジ 1 2 側を向く開口部は、シール 2 5 によって閉塞されている。なお、図中符号 2 6 は、シール 2 5 を固定するためのスナップリングである。

【 0 0 2 1 】

シャフト 1 の上端部にも上記と同じボールベアリング 2 が嵌合させられている。そして、これら 2 つのボールベアリング 2 の外周には、スリーブ 3 が嵌合させられている。スリーブ 3 の軸線方向中央部には、両端部よりも内径が小さいスペーサ部（内壁部） 3 1 が形成されている。スペーサ部 3 1 の両端面には、ボールベアリング 2 の外輪 2 2 が当接し、これによって外輪 2 2 は一定の間隔で互いに離間している。シャフト 1 の上端部には、ハブキャップ（シール部材） 4 が固定されている。ハブキャップ 4 は、リング状をなし、内周部 4 1 と、この内周部 4 1 よりも厚さの薄い外周部 4 2 とからなっている。

【 0 0 2 2 】

ハブキャップ 4 は、金属板からプレス打抜きによって形成されたもので、図 2

に示すように、その内周部では、パンチが入り込む側で断面円弧状の面取り 4 3 が形成され、パンチが抜ける側では肉のダレまたはバリによる凸部（シャープエッジ）4 4 が形成されている。そして、ハブキャップ 4 は、凸部 4 4 を上方に向けてシャフト 1 に嵌合され、内周部 4 1 をボールベアリング 2 の内輪 2 1 に当接させるとともに、その外周をスリーブ 3 の内周面から僅かに離間させている。

【 0 0 2 3 】

ハブキャップ 4 は、凸部 4 4 をレーザ溶接されることでシャフト 1 に固定されている。図 3 において符号 P は溶接によるナゲットを示し、図 3 に示すように、ハブキャップ 4 は、円周方向に等間隔離間した複数箇所（この実施形態では 3 カ所）でシャフト 1 にスポット溶接されている。なお、図 4 に示すように、ハブキャップ 4 の凸部 4 4 の全周をレーザ溶接することもできる。

【 0 0 2 4 】

上記構成のピボットアッセムブリの外周には、先端部に磁気ヘッドを備えたスイングアームの基部が取り付けられる。スイングアームはボイスコイルモータ等の駆動機構によってピボットアッセムブリを中心に回動させられ、先端部の磁気ヘッドをハードディスクの表面に沿って移動させる。

【 0 0 2 5 】

上記のようなピボットアッセムブリは、次のようにして製造される。まず、シャフト 1 の下端外周に接着剤を塗布し、そこにボールベアリング 2 を嵌合する。一方、スリーブ 3 の上端内周に接着剤を塗布し、そこにボールベアリング 2 を嵌合する。そして、次に、シャフト 1 の上端外周とスリーブ 3 の下端内周に接着剤を塗布し、シャフト 1 にスリーブ 3 を嵌合する。次に、シャフト 1 の上端部にハブキャップ 4 を嵌合し、その端面をボールベアリング 2 の内輪 2 1 に当接させる。そして、ハブキャップ 4 を押圧して予圧をかける。

【 0 0 2 6 】

接着剤の硬化の方法は使用する接着剤で異なり、UV 接着剤の場合は塗布部に紫外線を照射し硬化させ、嫌気性接着剤の場合は放置し、エポキシ系等熱硬化接着剤を使用する場合は加熱オーブンに入れ加熱硬化させる。これら接着剤は各々特徴があり使用場所により使い分ける必要がある、例えば、UV 接着剤は紫外線

の照射される範囲に適用可能であるから、スキマ接着は不向きである。一方、嫌気性接着剤は、はみ出て空気に曝される部分は硬化せず、熱硬化接着剤は、加熱すれば硬化するために確実性はあるが、加熱する設備と手間がかかる。

【 0 0 2 7 】

一般的に、ピボットアッセンブリの組み立てには、UV嫌気接着剤若しくは熱硬化接着剤が使用され、確実性（接着強度）と安全性（アウトガス）の面から熱硬化接着剤が選定されることが多い。接着剤塗布後にUV照射可能な箇所、例えばシャフト1とボールベアリング2を接着する場合には、ベアリング内径部とシャフトの嵌合部は嫌気接着剤が有効であり、嵌合時にハミ出た接着剤はUV照射で硬化させることができる（ハミ出し部が外部露出でUVの照射が可能である）。したがって、UV・嫌気両方の作用を有するUV嫌気接着剤が好適である。さらに、最近では三つの作用を有する接着剤、つまりUV嫌気熱硬化接着剤を使用することもある。ただし、接着の確実性とアウトガス削減の面からは、熱硬化型接着剤が好適である。

【 0 0 2 8 】

図5および図6は、上記のようなピボットアッセンブリに予圧を設定する装置を示す図である。これらの図において符号6は受け台（支持手段）である。受け台6の上面中央部には、ピボットアッセンブリのフランジ12の中央部に形成された凸部12aが嵌合する穴61が形成され、この穴61に凸部12aが嵌合することでピボットアッセンブリが位置決めされる。受け台6の上方には、受け台6と軸線を一致させた押し駒（押圧手段）7が配置されている。押し駒7は軸71と円筒状をなす筒部72とからなり、筒部72には、例えば3箇所スポット溶接の場合は、下端面から上方へ向けて延在する3つの溝73が円周方向に120度ずつ離間して形成されている。押し駒7は上下方向に移動可能とされ、下降したときに所定の圧力でハブキャップ4を押圧する。押し駒7の斜め上方には、図示しないレーザ溶接機が配置されている。受け台6および押し駒7は、120度ずつ間欠的に回転可能とされ、停止した際に溝73をレーザ溶接機側へ向けるようになっている。

【 0 0 2 9 】

ピボットアッセンブリを受け台6に載置し、押し駒7を下降させて内輪21に対して下方へ向けて予圧をかけると、図5に矢印で示すように、その力がボール23、外輪22、スリーブ3のスペーサ部31、外輪22、内輪21と順次伝達され、これが内輪21がボール23を介して外輪22を外側へ押し出すように作用する。これによって、内輪21、ボール23および外輪22間のガタがなくなって回転精度が得られる。そして、このような予圧をかけた状態を保持して、ハブキャップ4の凸部44をレーザ溶接する。その際、レーザビームは、押し駒7の溝73を通して凸部44に照射される。このスポット溶接を受け台6および押し駒7を120度づつ回転させながら3カ所に行く。これにより、ハブキャップ4がシャフト1に固定され、かけられた予圧がボールベアリング2に保持される。なお、上記のようなスポット溶接を行った後に押し駒7を上昇させ、受け台6および押し駒7を回転させながらシーム溶接を行うこともできる。

【0030】

次いで、ピボットアッセンブリを受け台6から取り出して、ピボットアッセンブリを加熱オーブンに入れて接着剤を完全に硬化させる。使用接着剤がUV接着剤の場合はUV照射機に入れUV照射により硬化させる。これにより、シャフト1、ボールベアリング2およびスリーブ3が接着剤によって互いに固定される。

【0031】

上記のようなピボットアッセンブリの製造方法にあつては、ハブキャップ4がシャフト1の外周にレーザ溶接にて固定されるから、ハブキャップ4を確実に固定することができるのは勿論のこと、ハブキャップ4からのアウトガスの問題を解消することができる。特に、ハブキャップ4は、HDDのディスク組付け部に最も近接しており、これを接着剤で固定した場合には接着剤から発生したアウトガスは直接的にディスクへ影響を及ぼし易かったが、接着剤を使用しないレーザ溶接によれば、そのような問題を一挙に解決することができる。また、ハブキャップ4をシャフト1に固定することで予圧が固定されるから、治具を用いなくてピボットアッセンブリを最終的な硬化処理に供することができる。したがって、治具の製造費用やピボットアッセンブリに対して着脱する作業が不要となる。さらに、従来は内輪をシャフトに接着する等の工程により行われていた予圧の設定

を、シール部材の固定で省略することができるので、製造工数がさらに減って製造費用を大幅に低減することができる。

【 0 0 3 2 】

特に、上記第 1 実施形態では、ハブキャップ 4 をプレス打抜き方向を向く面が上側となるようにシャフト 1 に嵌合させ、内周部に形成された凸部 4 4 でシャフトにレーザ溶接するから、ハブキャップ 4 とシャフト 1 との間に隙間や凹部が存在せず、レーザビームが適切に照射される。また、凸部 4 4 を溶接するので、肉盛り溶接と同等の固着強度を得ることができる。

【 0 0 3 3 】

[第 2 実施形態]

次に、図 7 を参照して本発明の第 2 実施形態を説明する。第 2 実施形態は、第 1 実施形態のスリーブ 3 に代えてスペーサ 5 を用いた点で第 1 実施形態と異なっている。そこで、以下の説明において上記第 1 実施形態と同等の構成要素には同符号を付してその説明を省略する。

【 0 0 3 4 】

スペーサ 5 は、ボールベアリング 2 と同等の外径を有するリング状のもので、外輪 2 2 どうしの隙間を遮蔽するとともにそれらを一定の間隔に離間させている。スペーサ 5 の端面の内周側には、軸線方向に突出する凸条 5 1 が形成され、この凸条 5 1 が外輪 2 2 の端面の内周側に形成された凹部と係合することにより、両者は同心円上に位置決めされている。

【 0 0 3 5 】

この第 2 実施形態においても、ハブキャップ 4 は、内周部 4 1 と、この内周部 4 1 よりも厚さの薄い外周部 4 2 とからなり、内周部 4 1 を内輪 2 1 に当接させている。また、ハブキャップ 4 は、金属板からプレス打抜きによって形成され、その内周部には、図 2 に示すものと同様の面取りと凸部（シャープエッジ）が形成されている。そして、ハブキャップ 4 は、凸部を上方に向けてシャフト 1 に嵌合され、図 5 および図 6 に示す予圧設定装置によって予圧がかけられ、その状態で凸部がレーザ溶接されることでシャフト 1 に固定される。そのレーザ溶接は、図 3 に示すスポット溶接または図 4 に示すシーム溶接である。

【0036】

[第3実施形態]

図8～図11を参照して本発明の第3実施形態を説明する。この第3実施形態は、ハブキャップ4をスリーブ3の内周面にレーザ溶接する点で第1実施形態と異なっている。図10および図11にその溶接ナゲットPを示す。また、第3実施形態では、ハブキャップ4の外周部42の端面が外輪22に当接させられるため、外周部42の方が内周部41よりも肉厚に形成されている。

【0037】

この第3実施形態においても、ハブキャップ4は、金属板からプレス打抜きによって形成され、その外周部には、図9に示すように、面取り43と凸部（シャープエッジ）44が形成されている。そして、ハブキャップ4は、凸部44を上方に向けてスリーブ3に嵌合され、ピボットアセンブリは図5および図6に示す受け台6に載置される。また、第3実施形態では、外輪22に予圧をかけるため、押し駒7は、ハブキャップ4の外周部を押圧するように外径の大きなものが用いられる。また、押し駒7の内部にレーザビームを通過させるために、溝73は軸71まで延在させられ、かつ、軸線を挟んで対称位置に形成される。そして、押し駒7でハブキャップ4を押圧した状態で、レーザビームは対称位置にある2つの溝73を通過してハブキャップ4の外周側の凸部44に照射され、凸部44がレーザ溶接されることでスリーブ3に固定される。

【0038】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、シール部材をシャフトの外周またはスリーブの内周にレーザ溶接にて固定するから、シール部材からのアウトガスの問題がなく、また、治具を用いずにピボットアセンブリを最終的な硬化処理に供することができ、治具の製造費用やピボットアセンブリに対して着脱する作業が不要となり、製造費用を低減することができる等の効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態のピボットアセンブリを示す側断面図である。

【図 2】 溶接部を拡大した側断面図である。

【図 3】 図 1 の矢印III方向矢視である。

【図 4】 図 3 の変更例を示す図である。

【図 5】 本発明の第 1 実施形態の予圧設定装置を示す側断面図である。

【図 6】 図 5 のVI-VI線断面図である。

【図 7】 本発明の第 2 実施形態のピボットアッセンブリを示す側断面図である。

【図 8】 本発明の第 3 実施形態のピボットアッセンブリを示す側断面図である。

【図 9】 溶接部を拡大した側断面図である。

【図 1 0】 図 8 の矢印XX方向矢視である。

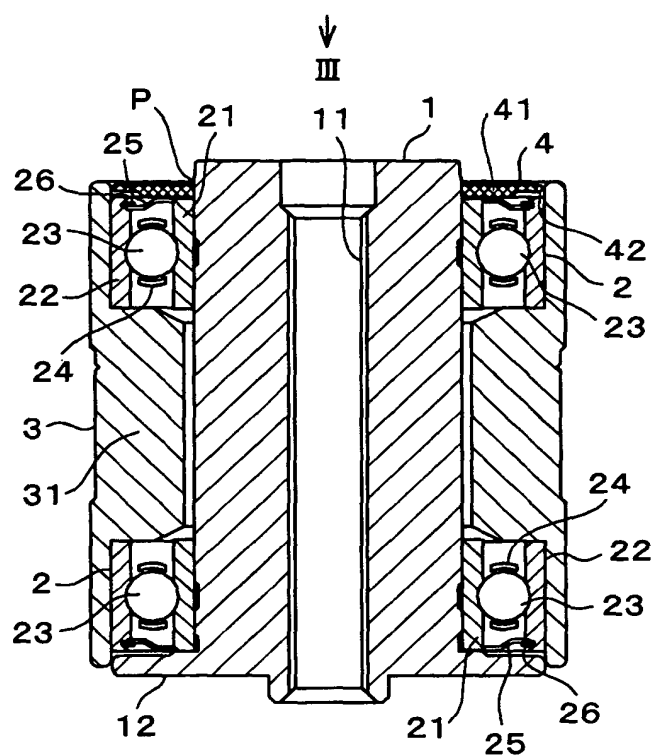
【図 1 1】 図 1 0 の変更例を示す図である。

【符号の説明】

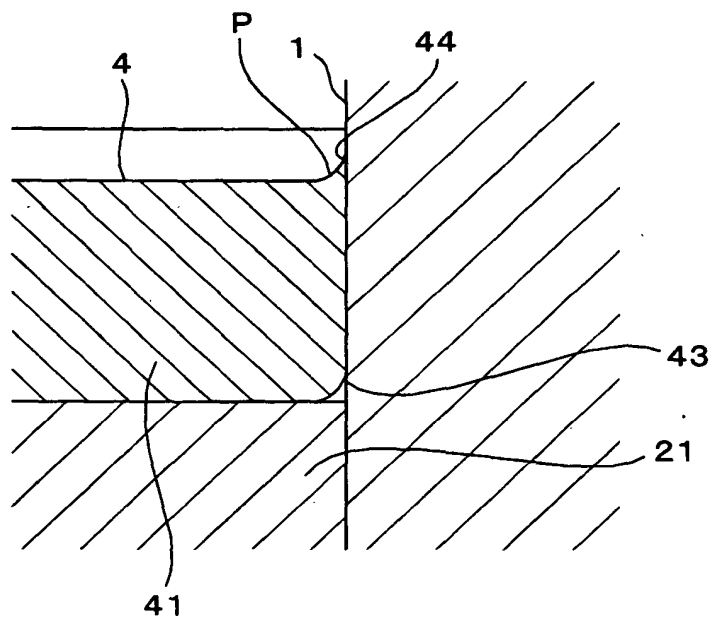
- 1 シャフト
- 2 ボールベアリング
- 3 スリーブ
- 4 ハブキャップ（シール部材）
- 5 スペーサ
- 6 受け台（支持手段）
- 7 押し駒（押圧部材）
- 3 1 スペーサ部（内壁部）
- 4 4 凸部（シャープエッジ）

【書類名】 図面

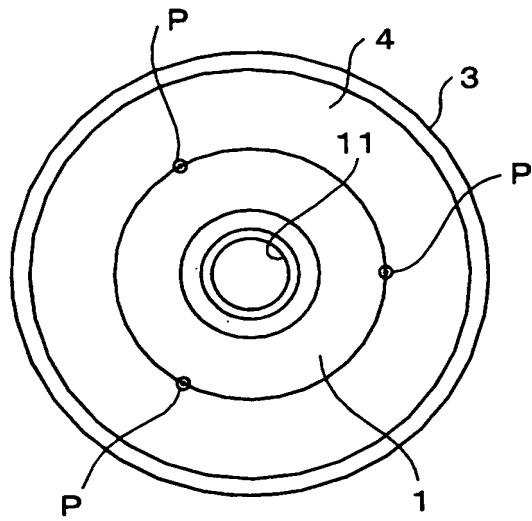
【図 1】



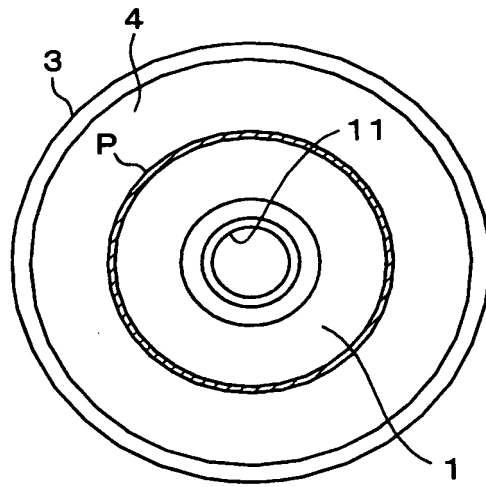
【図 2】



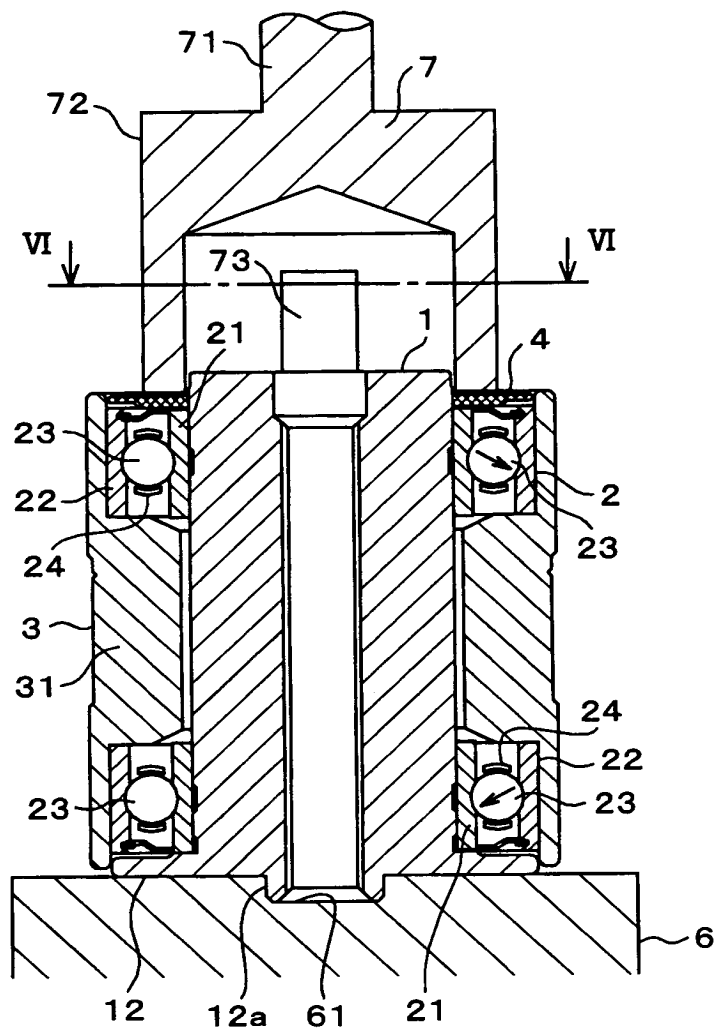
【図 3】



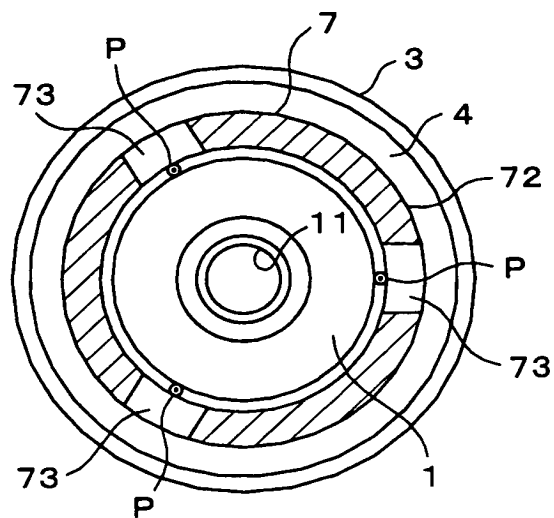
【図 4】



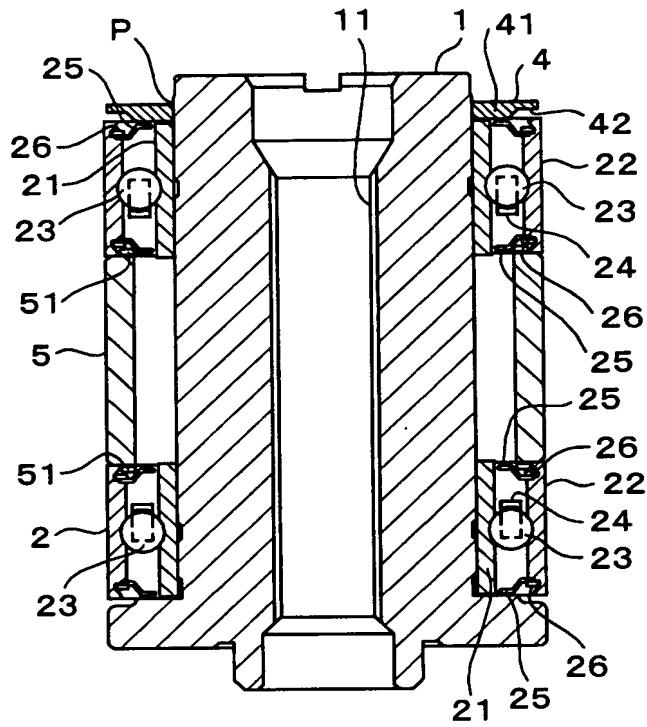
【図 5】



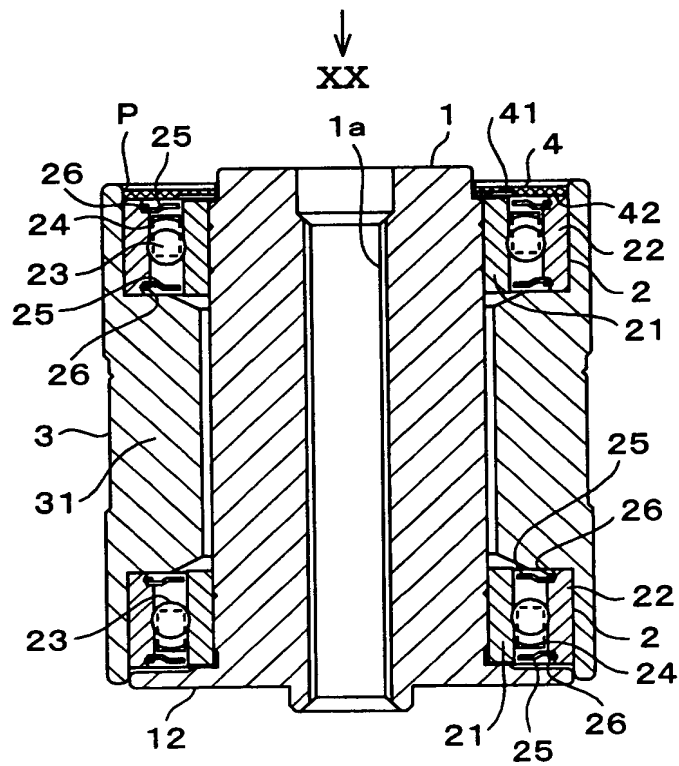
【図 6】



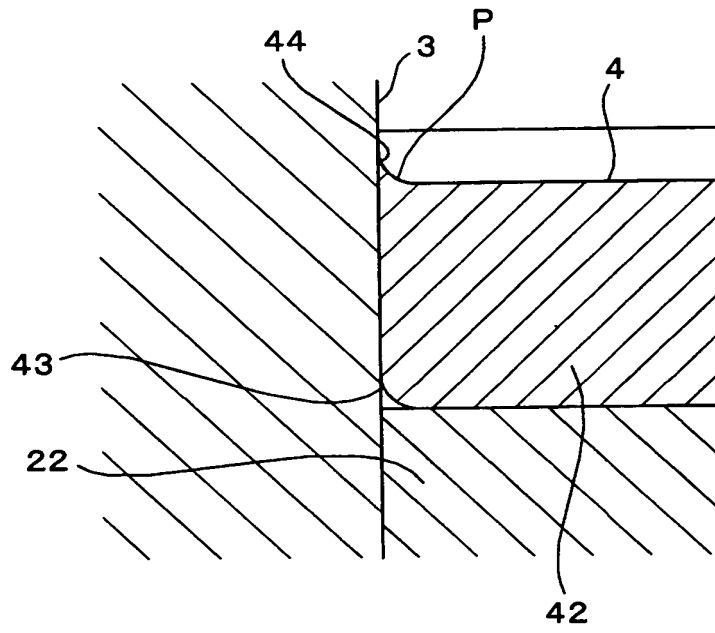
【図 7】



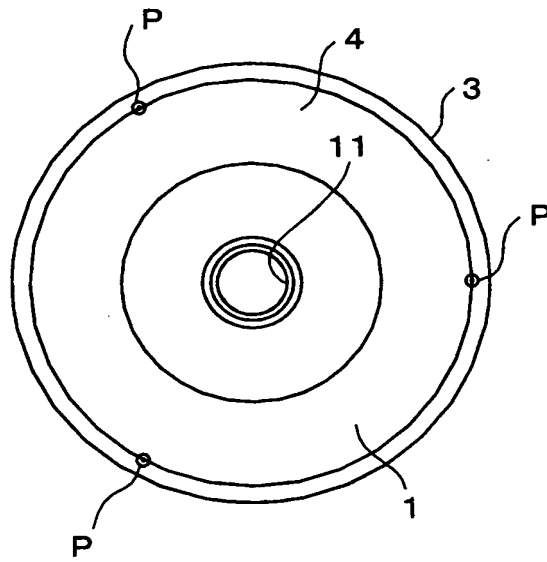
【図 8】



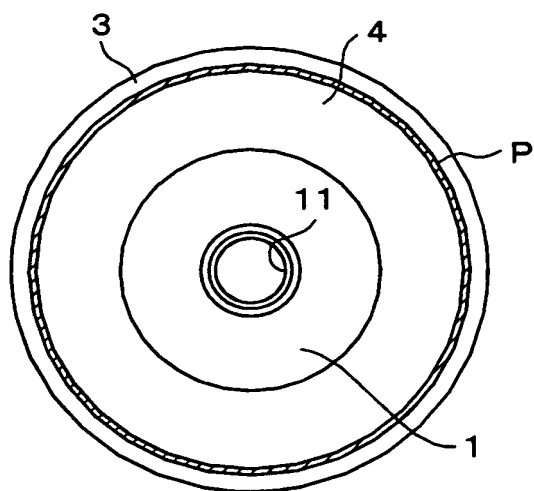
【図9】



【図10】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ハブキャップを確実に固定することができるとともに、アウトガスの問題も解消することができ、ボールベアリングの予圧に付随する費用および工数を低減することができるピボットアセンブリの製造方法を提供する。

【解決手段】 シャフト 1 の両端部にボールベアリング 2 を嵌合し、これらボールベアリング 2 の外周に、スペーサ部 3 1 がボールベアリング 2 どうしの間に配置されるスリーブ 3 を嵌合し、シャフト 1 の上端部内周に、ボールベアリング 2 の外側端面を覆うハブキャップ 4 をレーザ溶接にて固定する。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 1 1 4 2 1 5]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 3 日

[変更理由] 新規登録

住 所 長野県北佐久郡御代田町大字御代田 4 1 0 6 - 7 3

氏 名 ミネベア株式会社